

課題番号 : F-16-HK-0086
利用形態 : 技術補助
利用課題名(日本語) : IGZO 用スパッタリングターゲット材の開発と評価
Program Title(English) : Development and evaluation of sputtering target for IGZO
利用者名(日本語) : 中嶋快雄¹⁾
Username(English) : Y. Nakajima¹⁾
所属名(日本語) : 1) 地方独立行政法人北海道立総合研究機構
Affiliation(English) : 1) Hokkaido Research Organization

1. 概要(Summary)

IGZO はインジウム(In), ガリウム(Ga)および亜鉛(Zn)の酸化物から成る透明性半導体である。スマートフォン等の液晶画面に利用され、スパッタリングという工程により製品表面に薄膜を形成して付けられる。当課題は、粉末合成法(微細粒粉末を作製できる方法)および加圧通電焼結法(微細結晶粒の高密度な焼結体を作製できる方法。以下「SPS 法」)から成るプロセスにより、IGZO 用ターゲット材を作製するものである。このため作製したターゲット材をスパッタリング実験に供して評価することが必要であり、小径のターゲット材を作製し実験を行うのが望ましい。北海道大学にはターゲット径 $\phi 50.8\text{mm}$ のものが使用可能な装置があり、当課題に最適である。そこで、IGZO 用スパッタリングターゲット材の開発および評価のため、同大学の設備を利用して実験を行った。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

半導体薄膜堆積装置(PAC-LMBE)

【実験方法】

装置の利用に先立ち、試料となるターゲットを 3 種類用意した。合成した粉末を SPS 法で焼結してターゲット材としたもの(以下「試料 A」)と、市販の IGZO 粉末を SPS 法により焼結したもの(以下「試料 B」)とを製作し(それぞれインジウムでバックングプレートにボンディングした)、また比較のため既製のターゲット(以下「試料 C」)を購入した。

当該装置を利用した実験では、まず試料 C により成膜レートを測定した。膜厚が 100nm となる時間(35 分 51 秒)を算出し、以降は全てこの時間で、試料 A, B または C をターゲットとして、それぞれ、石英板、ガラス板およびシリコンウエハ上に成膜した。

装置利用後は、薄膜の表面および断面を走査型電子顕微鏡(SEM)により観察し、また、蛍光 X 線装置(XRF)

による元素分析を行うことにより薄膜の評価をし、試料 A, B および C の比較を行った。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

石英円板に形成された薄膜の外観は、試料 A によるものは金属色を含むが透明、B および C によるものはほぼ透明である(Fig. 1)。また XRF の結果、金属元素の量を比較すると、試料 A によるものは B および C によるものよりも、In の割合が多く検出された。実験前の時点で試料 A はターゲット材に割れが生じていたため、露出した In も薄膜に含まれたためと考える。なお、ガラス板に形成した薄膜を SEM により観察した結果、B および C によるものはほぼ同じ膜厚であったことを確かめた。

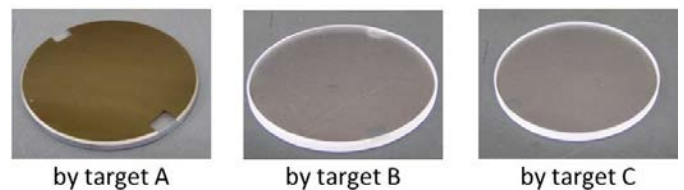


Fig. 1 film on quartz glass.

4. その他・特記事項(Others)

・謝辞

本件の装置利用に当たって、松尾保孝准教授様(北海道大学)には装置の紹介・利用日程の調整についてご配慮いただき、また大西広技術職員様(北海道大学)をはじめ北海道大学電子科学研究所技術部の方々には実験の実施においてお世話になりました。この場を借りてお礼を申し上げます。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

中嶋快雄、「放電プラズマ焼結法による透光性セラミックスの作製」、産業技術連携推進会議 平成28年度秋季機械・金属分科会(2016年9月、仙台)

6. 関連特許(Patent)

該当なし